ISSN 1017-0863

農業試驗所
TARI

技術服務

季刊
2014年6月

菇類栽培環保新資材-竹屑利用

簡易菇類美味料理法

茭白筍之形成原因與發展歷史

中部地區春作毛豆種植適期初探

洋桔梗關鍵害蟲監測及整合性管理

98
2014.Vol.25 No.2

第25卷第2期

中華民國103年6月出版

目錄

封面說明：洋桔梗為外銷日本的重要花卉，本所針對洋桔梗栽培期的關鍵害蟲：薊馬與粉蝨，提出整合性管理模式，以提升銷日洋桔梗品質。

◎圖/文　應動組

行政院農業委員會農業試驗所技術服務季刊
出 版 者/行政院農業委員會農業試驗所
創刊年月/民國79年3月
發 行 人：陳駿季
總 編 輯：方尚仁
執行編輯：黃淑華
地　　址：台中市霧峰區萬豐里中正路189號
網　　址：http://www.tari.gov.tw
電　　話：(04)23302301~5
農民服務專線：04-23317456
本刊內容已全文上網，歡迎訂閱農業試驗所電子報，詳情請見本所網站-便民服務-訂閱電子報。
版權所有、轉載須經本所同意
展售書局：
■五南文化廣場　台中市中山路6號 (04) 22260330
■國家書店松江門市
台北市松江路209號1樓 (02) 25180207 (代表號)
■國家網路書店：http : //www.govbooks.com.tw
承 印 者：農世股份有限公司
台中市漢口路3段55巷21號　(04) 22932036
定　　價：NT 35 元
行政院新聞局出版事業登記證局版臺省誌字第8276號
中華郵政中台字第0759號執照登記為雜誌交寄

GPN：2007900008
ISSN：1017-0863　　NT$35

園藝作物

■菇類栽培環保新資材－竹屑利用
陳錦桐　石信德 1

■簡易菇類美味料理法
李瑋崧　呂昀陞　吳寬澤　陳美杏 7

■茭白筍之形成原因與發展歷史
黃晉興 11

■中部地區春作毛豆種植適期初探
楊滿霞　劉嘉仁　呂椿棠 15

植物保護

■洋桔梗關鍵害蟲監測及整合性管理
陳怡如　林鳳琪 18

農業經濟

■他山之石可以攻錯—墨西哥番石榴突破外銷障礙之經驗
莊凱恩　張采蘋　黃啟東 22

出國報告

■泰國果樹產業概況
邱輝龍　石家宇 26

農業推廣

■102年度農民學院農業訓練中心進階訓練班之訓練成效研究
楊舜臣　劉禎祺　施碧茹 31

農友園地

■農業試驗所4-6月作物病蟲害與肥培管理服務案件
編輯室 36

活動采風

■農業試驗所4-6月活動集錦
技服組　農化組　嘉義分所　鳳山分所 38

新聞訊息

■桃新品種台農4號「紅玉」，耐儲運且櫥架壽命長
溫英杰 40

菇類栽培環保新資材－竹屑利用

農試所植病組 陳錦桐 石信德

一、前言

炎炎夏日，讓人不禁想到溪頭森林山區遊憩消暑，而竹林婆娑的風姿與清涼更是令人印象深刻，竹類為家喻戶曉之植物，尤其在台灣之能見度而言，從平地至高山地帶，不論是人類活動的區域或者是原野地區，隨處皆可見，就早期而言，從竹筷、竹屋、竹筏、家庭各類用具、樂器（笛子、蕭）、農漁業用具等等，凡是民生食、衣、住、行、育、樂有關者，莫不以竹為材料。此外，竹子優美形態深入人心，自古以來文人墨客無不好竹，竹子與人類生活緊密相連，在文化上亦是，不論是最常聽到的歲寒三友「松、竹、梅」及四君子雅稱之「梅、蘭、竹、菊」等，或是大詩人蘇軾所吟「可使食無肉，不可居無竹。 無肉令人瘦，無竹令人俗」，亦或是中國唐朝白居易所言「水能性淡為我友，竹解心虛是我師」。每年端午節最常見的粽子，即是用竹葉包裹著米飯與菜料，代代傳承，令人懷念的竹葉香味的粽子，這一切無不代表人們與竹的豐富感情，融入我們的生活中，可見竹類與大眾的生活及文化息息相關。

作　　者：陳錦桐助理研究員
連絡電話：04-23317530

近年來菇類產業隨著養生保健風氣盛行，國人對於菇類的需求有明顯的向上攀升，依據農糧署最新統計資料，我國生鮮菇產量約14萬公噸，產值約88億元，顯示菇類產業這些年來蓬勃發展，是國內極為重要的產業之一；若以台灣菇類的栽培數量而計，其中太空包栽培的香菇，一年約有1億6,000萬包，杏鮑菇一年約有6千萬包，秀珍菇一年約有3,500萬包，木耳一年約有3,000萬包，而以塑膠瓶栽培金針菇約有1億7,000萬瓶/年，保守估計每年至少需要35萬公噸的木屑，換言之，每年至少要砍伐等重量的樹木。森林樹木是非常的重要，有如地球的肺一樣，不僅有淨化空氣能力，具調節大氣功能，涵養水分、降低溫室效應與維護生態環境平衡，對於利用大量砍伐樹木來進行菇類栽培生產必須有所修正，否則森林逐漸消失，極端氣候的

頻現，生態系統嚴重破壞將造成更大的浩劫。因應此一問題除了減緩樹木砍伐的速度外，尋求替代木屑栽培菇類的材料也是世界各國許多的菇類研究重要方向。

二、台灣竹業的現況

台灣竹林面積152,300 公頃，佔全島林地面積之7.2%。主要竹種有桂竹(*Phyllostachys makinoi*)（圖一）、孟宗竹(*Phyllostachys pubescens*)、莿竹、長枝竹、綠竹(*Bambusa atrovirens*)和麻竹(*Dendrocalamas latiflorus*)（圖二），資源相當豐富。全球竹類約有1250種。主要分佈地區為亞洲、中美洲及非洲。台灣面積雖然不大，但得天獨厚，溫帶單稈型竹(hardy running-type) 與熱帶叢狀型竹(tropical clump-type) 均可種植。而台灣的竹類約18屬，58種，4變種，11栽培種。竹筍也是台灣民眾喜愛的蔬菜之一，不論是歲末年終，居家圍爐都愛吃的孟宗竹筍，春末夏初生產的桂竹筍，還是炎炎夏季生產的清涼綠竹筍或麻竹筍，各有其不同的風味，每年三月到十月為綠竹筍產期。其中孟宗筍單價高，產地只有在中部地區，而麻竹筍的外型較其他竹種大，生產量亦較多，但其纖維較粗，一般較少提供鮮筍使用，大多數製成脆筍或筍乾販售。早期台灣生產竹筍外銷日本與美國，且年出口總值達到5千

圖一、孟宗竹筍(左上)；孟宗竹林(左下)；桂竹筍(右上)；桂竹林(右下)。

萬美元；以麻竹筍產業為例，在70年代是麻竹筍外銷日本最興盛的時期，竹筍加工廠在竹林中處處設立，80年代則開始有專業之加工廠出現，顯示當時麻竹筍產業的繁榮；而目前台灣市場進口筍佔了一半，嚴重影響台灣生產的麻竹筍售價；過去尚有日本的外銷市場，如今麻竹筍市場已被大陸、越南產竹筍取代。外銷市場沒落，而使得麻竹筍收購價低落，每台斤僅約5.5~6.5元，使得筍農無利可圖，再加上農林業人口的快速老化，使得麻竹筍產業從過去的興盛到現在的逐漸沒落。根據行政院農業委員會對竹筍（不分竹種）的統計資料顯示，以竹筍生產為主的竹林種植面積，已從民國82年最高之32,552公頃逐年下降，至民國98年降低為27,045公頃，共減少了5,507公頃。竹子的產業除了竹筍外，竹材是另一個重點，台灣竹材在早期供作為香蕉栽培用之支柱、紙漿原料材、建築鷹架等，並廣泛應用在箱、籠等手工編織用具等多元化用途。近年來，開發竹炭、竹醋液、竹層積材、竹纖維板、竹鑽泥板等不同複合材料，然而經濟活動之轉型，生活水準與產業結構轉型，導致工資高漲，農村人口銳減，尤其受到大陸和東南亞大量廉價品的進口衝擊下，致使台灣竹類相關產業漸行沒落與衰退，而竹林資源亦漸失管理與經營，甚至遭到荒廢而無法有效利用，讓國內竹產業每況愈下，市場日趨萎縮，竹農也放任竹子任意生長，未進行疏伐，對自然環境形成負面影響。台灣的竹林資源堪稱豐富，其特用林產品的經濟價值潛力發展不亞於一般林木。

三、竹子的特性與特殊價值

竹類在植物界之中，屬於較為特殊的一群。中國在晉代時，戴凱之先生撰寫一本世界上最早的竹類專書－「竹譜」，書中記述有34種竹類。在他

圖二、綠竹林（左）；麻竹林（右）。

的緒論中就說到：「植類之中，有物曰竹，不剛不柔，非草非木，……」。而現代的分類上，竹類屬於單子葉植物(Monocotyledoneae)中的禾本科(Poaceae，或稱Gramineae)，禾本科在植物界中是大家族，所以分類學者在禾本科之下，又分為6個亞科(Subfamily)，竹類即屬於其中之一的竹亞科(Bambusoideae)。竹子可說是世界上用途最廣泛的植物，因為成長速度快，竹子可以快速採收及更新且對環境衝擊相對較小，它可以每年計畫性選擇採收及能夠完全再生，故不用再重新種植。種植竹子的投資報酬回收時間為3至5年，相對於種植樹木類則需要8至10年，至於其他木材資源則需要更久的時間。竹子可以是木材的替代品，它是最硬的建築材料之一，拉力強度與鋼可相互媲美，甚至超越石墨，每平方英吋可承受高達5萬2000磅的壓力。它每年有10-30%年生長量，相對於樹木為2-5%，竹子可產生非常大面積的原料來使用，一叢竹子五年內可以生長200支竹子，樹木卻僅能生長一棵。竹子對森林產業是一種可再生的資源，它可以用來製造地板、牆板、紙漿、籬笆、竹炭及建築原料等多種材料，在哥斯大黎加每年有1000間房子從面積60公頃種植的竹子來當建築材料。

竹子在大自然環境中對氧氣及二氧化碳的平衡是重要的，它可以幫助降低全球氣溫暖化的禍首-二氧化碳，有些竹子每公頃甚至可以吸收高達12公噸的二氧化碳，可非常有效率的將空氣變得非常清新。它對土壤貧瘠地區的綠化程度，可說是成長的最快的覆蓋物，和相同面積的樹木相比，可多產生高達35%的氧氣。在大自然環境中對氧氣及二氧化碳的平衡是非常重要元素，可應用在建築材料及降低水質污染等等。

四、竹材產業的新應用

隨著菇類產業的蓬勃發展，對於菇類的生產需要用到大量的木屑，引起許多不同的聲音，認為這樣的產業發展方式是不健康，將森林樹木砍伐，破壞水土保持，會引起更多的問題。樹木森林為國家之寶，依據林務局統計台灣的森林面積為2,102,400公頃，佔全島總面積3,591,500公頃之58.53%，闊葉樹林面積1,120,400公頃，闊葉樹材積佔132,973,000立方公尺，這樣的林地能用之資源有限，且因過度的開發將會逐漸縮減，嚴重影響水土保持與環境生態，因此可供砍伐利用的林木相當有限，畢竟林木以闊葉木類而言，要成長至可供利用的樹齡材積，至少10年，加上按目前菇類的栽培，每年至少需35萬公噸的木屑，為此，必須向其他國家進口，但隨著國際間愈來愈重視碳排放與碳權交易，依賴國外進口木屑勢必倍受衝擊與價格壓力，這也會限制整體菇類產業的發展，近年來台灣菇類栽培所需的木屑已有捉襟見肘的現象產生，如何讓台灣菇類產業持續發展與永續經營，開發木屑替代資源則成為未來相當重要的課題。

應用竹材作為菇類的栽培，中國大陸是先驅者，已有部分研究，中國大陸竹類資源非常豐富，約佔全世界1/3左

右，而毛竹產量佔其2/3以上，因此大部分的研究皆以毛竹為主要原料，毛竹屑的成分也被分析出纖維素佔41.27%、木質素23.0%、水分佔11.13%，灰分1.04%與苯醇抽出物6.05%，顯示出毛竹屑有高量的纖維素與木質素確實有發展為菇類栽培材料之潛力。中國學者吳中聲利用竹屑栽培香菇，發現出菇散生、菇質緻密脆嫩口感，且產量與雜木屑相當。而李上彬與曾績二人，也利用竹屑栽培香菇，除發現出菇略延遲7-8天外，菇的品質較厚，同時產量也與用木屑栽培相近。也有人應用在黑木耳的栽培，如中國陳養，陳秀炳等人分別在2006年、2009年將毛竹屑混合一半的木屑成功栽培黑木耳，獲得生物效率達74.5%與79%的高產量，比單用木屑栽培的生物學效率66.6%還高。筆者對於中國大陸這方面的研究成果，做為借鏡，投入相當多的努力與研究，自2008年起利用台灣現有的幾種主要竹材，如桂竹、孟宗竹與麻竹的竹屑進行作為培育菇類之研究（圖三），結果發現這幾種材料都可以作為菇類栽培之主要材料，其中以孟宗竹與

圖三、竹材加工廠(左上)；桂竹屑(左下)；孟宗竹屑(右上)；麻竹屑(右下)。

圖四、不同栽培材料，桂竹屑(左上)、麻竹屑(左下)、孟宗竹屑(右上)與雜木屑(右下)栽培蠔菇出菇情形。

桂竹的竹屑供作菇類菌絲生長較佳，而麻竹屑則較差，在蠔菇出菇（圖四）產量表現上，也以孟宗竹與桂竹的竹屑表現較優，每框單周期產量達1.1-1.3公斤雖然目前仍與木屑培養所得的菇類產量每框1.5-1.6公斤略有所差異，但是只要進一步修正栽培配方與竹屑處理方式，相信一定可以獲得更佳的產能表現，對於利用此竹屑栽培食藥用菇類將具有可行性與經濟性。惟目前尚無專業竹材粉碎場可提供菇類栽培所需顆粒大小之材料，同時國內對此方面的研究仍需經費支持深入研究，對於整體產業鏈的架構完整有待整合串聯，相信未來可對台灣菇類生產的原料供應提供助益，也可減輕對林木砍伐的壓力。

簡易菇類美味料理法

農試所植病組 李瑋崧 呂昀陞 吳寬澤 陳美杏

一、前言

台灣是全球公認的美食國度，因為我們有豐富的農產資源，其中，菇類家族全年均可生產，產值高達80餘億元，深具發展潛力。菇類含豐富多醣體，具有天然的甜味和鮮味，單用它來煮湯頭就可以烹煮出一鍋鮮甜的高湯。台灣不分季節都買得到新鮮的洋菇、香菇、金針菇、木耳、杏鮑菇、秀珍菇、鴻喜菇、白精靈菇、柳松菇、…等，種類相當多樣化而且產量豐富，這些鮮菇只要像炒青菜一樣佐以少量蔥、薑或蒜拌炒，就足以令人食指大動，然而我們擁有如此多樣的菇類，卻很少有料理將之當作主體入菜，至為可惜。

二、菇類料理方法

本文主要介紹近年來開發的菇類料理方法，提供消費大眾對於菇類食材的應用。菇類料理，最簡易的方法就是燒烤，一般以中大型的菇類像是杏鮑菇、香菇為主，可以在烤箱或烤盤上烤，也可以烤肉時直接烤，欲享用原味可以在烤網上對菇體灑鹽，待鹽的顆粒被菇的汁液溶化，菇體亦轉熟即完成料理，用烤肉醬、烤肉醃汁或味噌塗抹再烤亦可。其中烤杏鮑菇和烤香菇是較廣為人知的方式，近年彰化縣員林社頭一帶還流行將當地的秀珍菇拿來做串燒（圖一），因秀珍菇易熟，烤好後鮮嫩多汁、香甜可口，若能再灑上一點芝麻添加香氣與口感的層次變化，更令人垂涎三尺。

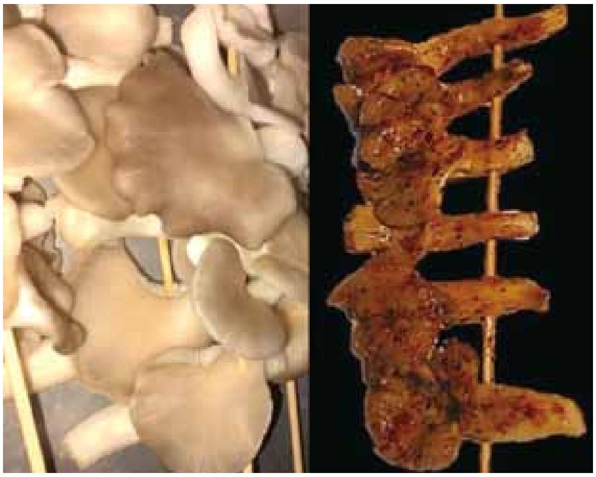
此外，焗烤和日式天婦羅的料理方式也都相當適合菇類料理，而且各種菇類都可以拿來應用，作者試作開發的「酪燒杏鮑菇」料理法（圖二），只要將杏鮑菇菇片切成適合快炒的厚度，以冷鍋放入適量蒜蓉和少許油後再熱鍋，等大蒜的香氣出來再將片好的杏鮑菇加入拌炒，加少許鹽調味，熟了之後趁熱倒至預先鋪好起司片的盤子內，接著把菇片和融化的起司攪拌均勻即可。這個做法不只杏鮑菇可用，只要是鮮菇都能如此處理，香氣和口感都與焗烤相當類似，但只要幾分鐘就可以完成。

日式天婦羅的作法則是將麵粉、蛋黃和水先充分攪拌均勻成澱粉漿，黏稠度依自己喜好調整，菇類依大小切成適

作　　者：李瑋崧助理研究員
連絡電話：04-23317535

當樣式，秀珍菇、珊瑚菇或鴻喜菇類可一朵或數朵一起處理，白精靈或柳松菇可以切段，木耳要切小片，像是杏鮑菇和太大朵的香菇就要適度做切片或切丁（以免瀫粉質外膜已炸熟而裡頭的菇卻還半生不熟，這種情形下要將菇體炸熟則外膜很容易焦黑），切好的菇塊表面要先沾上一層均勻的薄麵粉，沾上瀫粉漿後下鍋油炸，炸好將油瀝乾即可擺盤，食用前可灑上鹽、胡椒，若要沾醬則可搭配磨好的蘿蔔泥一起食用。

另外還有一樣鮮有人知的美味方程式，那就是「酸炒鮮菇」（圖三），做法也是十分簡單，先放少許薑片爆乾，再放入酸菜把酸味炒出來，菇放入後加點鹽，稍微翻動後加入少許蠔油、一匙米酒拌炒，炒熟再沿鍋邊淋一些醬油增加香氣即可，此料理法可藉薑的微辛和酸菜的酸帶出菇的天然鮮甜，若喜歡吃肉的可以在放菇前加點肉絲進去，而素食者只要把蠔油換成素蠔油就行了，還可隨個人喜好以單一種、兩種或多種菇混合料理，比如用滑嫩的鮮香菇搭配爽脆的木耳。



圖一、秀珍菇串燒。

圖二、酪燒杏鮑菇。

圖三、酸炒鮮菇。

天氣悶熱時，亦可利用菇類做成涼拌。先將鮮菇以蒸、煮或燙等方式處理至熟後，將熟後的菇體瀝乾放涼後擺放盤中以保鮮膜包覆或放入保鮮盒，接著放入冰箱冷藏冰涼，上菜前將調味料調製完成後，將已冰涼的菇取出作切丁、切片或切條再擺盤即可，主料可直接加調味料拌，或者加油熗拌等。常用佐料有：醬油、醋、花椒油、芝麻油、辣椒油、蔥、蒜、大蒜、芥末、薑、胡椒、柴魚片、鹽、糖等，端看和主料對不對味或視個人喜好而定。

許多菇類都有自己獨特的氣味和鮮味，在烹煮時為了保留它的味道最好先整朵處理，才不會在烹煮過程讓水把味道都給帶走了，要保持口感可在起鍋時稍微甩乾水後立刻將菇體浸泡於冰水內；此外，部分口味較重的菇（如鮑魚菇、秀珍菇等）可適量佐以薑絲、蔥花、蒜或大蒜；要增加甜味的話可佐以洋蔥、彩色甜椒，或是在佐料內加檸檬汁、柳橙汁或桔汁，也可將檸檬或柳橙帶皮切片後浸泡於佐料內增添風味。

在冰冷的寒冬更可利用各式菇類烹調各式湯品，最普遍就是用鮮菇加上薑絲和蔥花煮味噌湯，幾乎所有菇都相當適合，而日本人尤其喜愛以滑菇製作味噌湯，除此之外，作者還發現以秀珍菇搭配豬肉或豬骨煮出的湯相當的清甜解膩，而平常煮燒酒雞（或稱雞酒）會加入香菇，若將之替換成洋菇也是另一番風味，會變得雞肉香氣更容易突顯、湯也會更甜，另外就是烹煮西式濃湯時，我們也可以將洋菇替換成其他菇類，尤其是換成紫丁香蘑後（圖四），除了香氣多了股清新外，湯的色彩變化也產生了趣味性，著實成了色香味俱全的湯。

除了各式菜餚外，將泡開的乾香菇切碎後加一點蒜蓉（可加碎雞肉）炒過，再倒入洗好的米後交給電鍋煮成飯，煮好後再拌匀一下，即成為美味的香菇飯（圖五）。亦可以將川燙後的金針菇搭配牛奶、豆漿或果菜汁，以果菜汁機打成香醇順口的飲料；或在豆花製程中加入

圖四、紫丁香蘑濃湯。

圖五、香菇飯。

圖六、金菇豆花(左上)、木耳凍(左下)、涼拌白精靈(右上)和涼拌木耳(右下)。

金針菇做成金菇豆花；銀耳和雪耳可做成素燕窩。近來國內流行以木耳等製作的木耳、雪耳或銀耳露，這些耳露也都可以利用果凍製作的方式做成點心（圖六）；另外，作者也開發出「秀珍菇甜湯」，只要把秀珍菇切碎後加少許薑汁和黑糖煮水，滾後即可。

三、結語

菇類富含非動物性蛋白、礦物質、維他命、豐富胺基酸、膳食纖維、多醣體、三萜類及超氧歧化酶(SOD)等成分，低脂肪，而且一般無農藥或重金屬污染之疑慮，又可調節增強免疫力，營養價值和保健功能高，其中多醣體、三萜類和超氧歧化酶等還特別具有保健價值，除三萜類較不廣泛存在各種菇類外，所有菇類都含不同程度的多醣體和抗氧化成分，著實是食藥用價值兼具的農產品，而且簡單烹調後就十分味美，平常可以多多食用。

茭白筍之形成原因與發展歷史

農試所植病組 黃晉興

一、前言

茭白筍是東亞特有的蔬菜作物，嚴格說來茭白筍其實是植物病害的產物，因為茭白筍是茭白植株莖部受一種真菌寄生而膨大，內含有植物細胞與真菌菌絲或孢子（圖一），原本是真菌繁殖用的，只是該處聚積了大量的養分，人們發現它有食用價值，故被用來當作蔬菜食用。

二、茭白植株介紹

茭白(*Zizania latifolia* (Griseb.) Turcz. ex Stapf., syn. *Zizania caduciflora* Turcz.)為多年生宿根性草本水生植物，分類上屬禾本科(Gramineae)菰屬(*Zizania*)，原產於東亞，為一栽種歷史相當悠久之植物，又名茭草、蔣草，在中國古稱菰、苽、蔣或苽蔣，其英名為water bamboo、water oat、coba或Manchurian wild rice。成株高度可生長至1.2至2.5 m，葉呈狹長披針形或劍形，平行脈，中肋明顯而突出，葉長約1.2 m，寬約2至5 cm；葉鞘肥厚包覆著生於莖節上，各葉葉鞘向上左右相互層層包疊形成假莖。茭白莖桿直立，內呈中空圓柱狀，分有地上莖及地下根狀莖。地上莖受肥厚葉鞘包覆呈短縮狀，粗硬，節上著生側芽或莖基部產生分櫱芽；地下根狀莖則匍匐橫生可達數十公分，可以抽長成新株。莖節處著生鬚根，根系主要分布於表土30公分土層內。花序由多數小穗狀花序集合而成大形圓錐花序，雌雄同株異花，雌花主要著生於花序上部之小穗，雄花於下部之小穗為主，中間部位之小花穗混生約同數之雌花與雄花，但目前台灣的茭白品種僅開花而不結種子（圖二）。

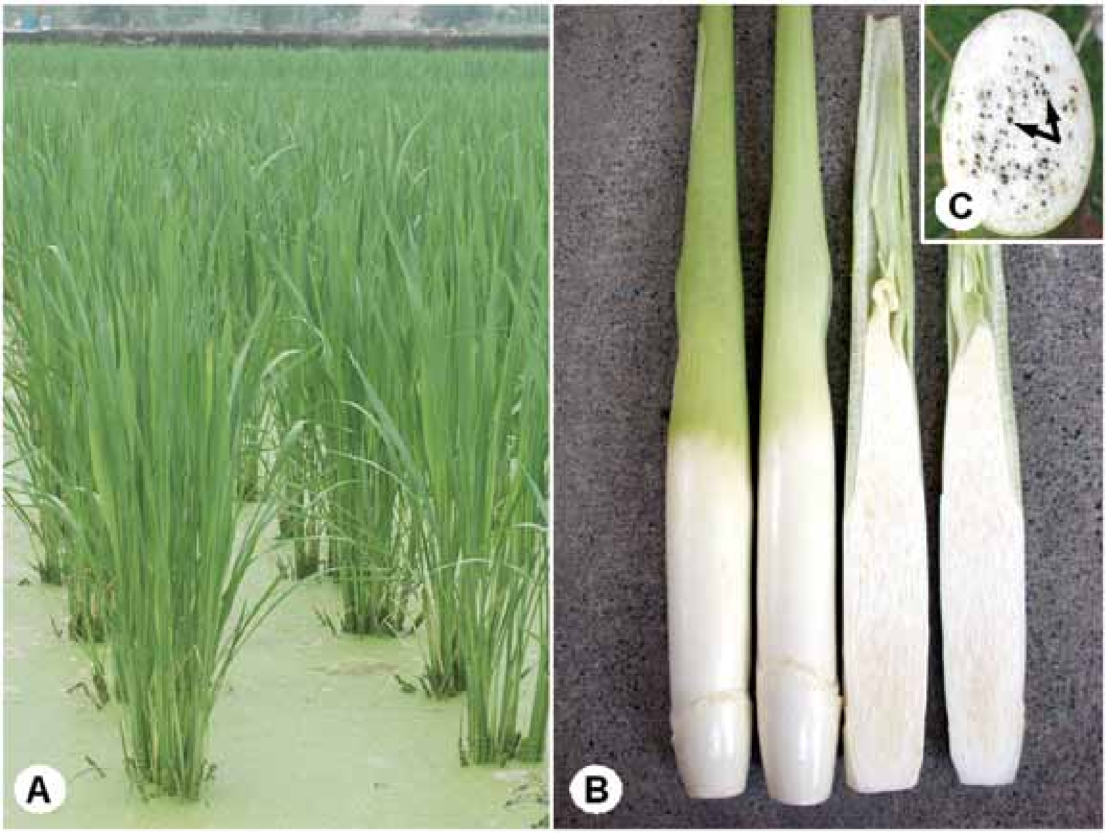
作　　者：黃晉興助理研究員
連絡電話：04-23317509

三、茭白筍之形成原因

菰屬(*Zizania* Genus)植物包含四個種，分別為水生菰(*Z. aquatica Linn.*)、沼生菰(*Z. palustris* Linn.)、德克薩斯菰

(*Z. texana* Hitchc.)以及茭白(*Z. latifolia* Turcz.)，多生長於淺湖、河流或沼澤地區，前三種皆為北美原生種，分別分佈於北美洲東部、中西部及南部；最後一種菰屬植物—茭白分布於亞洲東部，如俄羅斯、中國、韓國、日本、台灣、越南、馬來西亞以及印度等國。沼生菰與茭白在其原生區域被栽種作為經濟作物，如北美洲生產的沼生菰野生米已被運用於各項烹食，所產生之穀物為野鳥之食物之一，東亞居民則以水田栽培，將茭白受茭白黑穗病菌(*Ustilago esculenta* P. Henn.)感染於莖部所形成的菌癭做為蔬菜食用，此菌癭即是我們所熟知用來烹食的“茭白筍”，又稱為“腳白筍”、“水筍”、“茭筍”或“美人腿”，英名稱為gau sun、kah peh sung、water shoot或water bamboo shoot。

茭白黑穗菌(*U. esculenta*)屬於真菌界(Fungi)，擔子菌門(Basidiomycota)，黑粉菌綱(Ustilaginomycetes)，黑粉菌目(Ustilaginales)，黑粉菌科(Ustilaginaceae)，黑粉菌屬(*Ustilago*)，於1895年由P. Hennings初次證實其寄生於茭白植株中，並正式命名此菌為*Ustilago esculenta* Henn.。茭白黑穗菌不存在於



圖一、茭白植株（A）、茭白筍體（B）與茭白黑穗菌孢子堆（C，箭號所指處）。

葉及根部，以菌絲狀態系統性分佈於莖部，於生長點下方之組織與鄰近於導管週圍之薄壁細胞最密集，當植株產生芽體時，菌絲即隨新生組織進入芽體，故只要母株有黑穗菌，理論上每一個分蘗苗的生長點附近皆有黑穗菌的存在。當茭白植株感染茭白黑穗菌後，植株無法開花。在環境適合時，茭白莖頂至往下3～4節處的細胞受黑穗菌產生之生長激素(IAA)及細胞分裂素(Cytokinin)刺激，細胞數目增加約3倍而體積增加約15倍，形成肥大紡綞形可食用的菌癭，長約10～30公分，直徑3～5公分，即為茭白筍。黑穗菌於茭白莖部中大量繁殖，常形成含菌絲團之腔室，腔室菌絲團爾後發育成黑褐色之厚膜孢子堆(chlamydospore sorus)，即冬孢子堆(teliospore sorus)，內有大量的厚膜孢子（冬孢子）。切開菌癭若見內部佈滿厚膜孢子堆，則稱該筍為「灰茭」，俗稱「黑心」或「花心」，食用品質較差，不採菌癭時，菌癭會逐漸腐敗，黑穗菌孢子藉而釋出。

四、茭白筍之發展歷史

亞洲栽種茭白之歷史可追朔至兩千多年前中國春秋戰國時代，「周禮 天官冢宰治官之職 膳夫」中提到「凡王之饋食用六穀」，而當時〝菰〞與稻、黍、稷、粱、麥並列為其中；又「禮記 內則」亦提到「食：蝸醢而菰食，稚羹」，由此可知茭白於中國古代主要是以其所結出之種實為重要的穀物糧食，而其所結出之種實稱為“菰米”，又名“雕胡”、“雕蓬、“菰粱”、“雁膳”、“安胡”或“茭米”。一直到唐宋以前仍有許多文學著作歌詠著菰米之美味，如西京雜記第一百一四篇記載會稽人顧翱母好吃雕胡飯，並導水鑿川，自種供養。李白「宿五松山下旬媼家」提到：「跪進雕胡飯、月光明素盤」。杜甫「江閣臥病走筆」一詩吟述：「滑憶雕胡飯，香聞錦帶羹」。王維「遊化感寺」中寫到：「香飯青菰米，嘉蔬綠筍莖」。一直到了唐宋時代，栽種的茭白已不再是採集其種子，菰米之美味漸鮮為人知，取而代之的是茭白受茭白黑穗菌寄生所產生的茭白筍。又茭白植株受黑穗菌感染後結筍而不開花，因此長年下來人們只留下可結筍之植株，造成經年累月的人為選汰，致使目前的茭白植株已與古代不同，開花的健株即便結穗也易產生不稔性，而無法採

圖二、茭白開花株。

收其種子。茭白筍在中國古稱“菰菜”、“茭粑”、“蘧蔬”、“綠節”、或“菰首”，記載最早見於「爾雅」記述：「出隧，蘧蔬。注云：蘧蔬似土菌，生菰草中，今江東啖之甜滑」。又據「爾雅翼」注解：「今又菰中生菌如小兒臂，爾雅謂之蘧蔬者」。「西京雜記」第一十三篇亦記載描述：「菰之有首者，謂之綠節」。此外，「本草」亦對茭白筍有以下之描述：「中心生白苔如藕狀，似小兒臂而白軟，中有黑脈，堪啖者，名菰首也」。至明代「本草綱目」對茭白筍有更進一步的藥性詳解，書中提到：「菰首氣味甘、冷、滑，無毒。主治心胸中浮熱，滋人齒，煮食止渴及小兒水痢」，由此可知在中國古代即將「茭白筍」做為蔬菜烹食，甚至入藥之用。在台灣，茭白筍的記載首見於1907年Hori氏報導台灣以茭白筍做為蔬菜食用，Sawada(1916)亦針對台灣茭白黑穗菌之形態、厚膜孢子大小與前菌絲、小生子有初步的記載。

五、結語

由於茭白筍在歐美國家甚少有栽培的記錄，有關茭白筍的研究不多。茭白筍是茭白植株與茭白黑穗菌結合的產物，故品種的差異性與兩者息息相關，然而是以何為主，至今仍屬推測。Sawada最早於1916年指出，琉球的茭白筍體型較台灣品種小，將琉球及台灣茭白黑穗菌交互接種於兩品種茭白植株上，認為是茭白植株主導筍型大小；亦有學者以逢機增殖多型性去氧核醣核酸標誌應用於茭白品種與其黑穗菌系之鑑別，認為黑穗菌主導品種之區別。總之，未來應對於茭白植株與黑穗菌之間的關係做更深入的研究。

中部地區春作毛豆種植適期初探

農試所作物組 楊滿霞 呂椿棠
農場組 劉嘉仁

一、前言

國內毛豆生產主要以外銷為主，101年外銷量34,492公噸，外銷值達7,159萬美元，創18年來新高，係目前國內外銷金額最高的農產品。為確保毛豆供應無虞，自96年起農委會成立以台糖公司農地設置外銷毛豆生產專區，以利企業化及機械化經營，降低生產成本，提升產業競爭力。國內毛豆種植分為春、秋兩期作，101年毛豆種植面積超過8,000公頃，主要栽培於雲林、嘉義、台南、高雄及屏東等縣市，其中高雄及屏東種植面積達60%為國內主要產地。本研究目的為探討中部地區春作毛豆種植適期及品種間產量差異，找出適合中部地區的品種與種植時期，試驗結果可作為中部地區農民種植毛豆之生產栽培參考。

作　　者：楊滿霞助理研究員
連絡電話：04-23317128

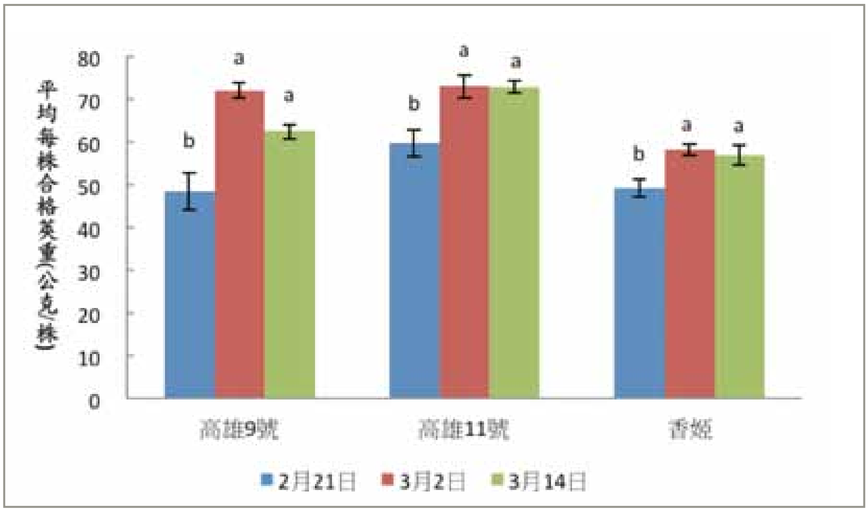
二、中部地區毛豆種植期規畫

為了解春作毛豆於中部地區種植期適性，本研究於101-102年在本所試驗田區種植3個毛豆品種，分別為高雄9號、高雄11號及日本品種-香姬，高雄11號與香姬屬茶豆品種皆具有芋香味；101年春作共3個種植日期，分別為2月21日、3月2日及3月14日，102年春作共4個種植時期，分別為 2月21日、3月4日、3月14日及3月25日。 田間試驗設計採隨機完全區集設計(RCBD)，每種植期包括3個品種與4個區集，在綠莢成熟期每重複逢機取樣4個樣點（每樣點一公尺）進行單株考種，以平均每株合格莢（每莢具有2粒飽滿種仁以上）重量作為評估產量的觀測值，探討不同種植時期下品種間產量差異，找出適合中部地區的品種與種植時期。

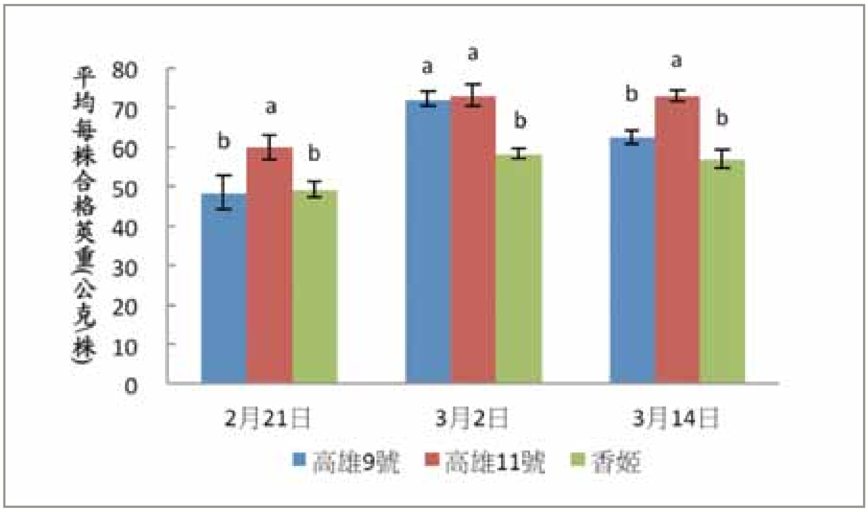
三、春作毛豆鮮莢產量評估結果

將101年3個種植日期為合併項，經Bartlett法檢定符合均方同質性，合併種植日期資料進行綜合變方分析(combined anova)，結果顯示種植日期與品種間存

在顯著交感，即3個品種的豆莢產量會隨著不同種植日期而有所差異。據此進而利用最小顯著性差異測驗(least significant difference test, LSD test)進行各品種不同種植日期間的產量比較，結果發現3個品種在春作不同種植日期的產量變化趨勢相同，皆以2月21日種植日期的產量顯著低於3月2日與3月14日的產量（圖一）。另比較相同種植日期下品種間的產量表現，以高雄11號在 2月21日與3月14日種植的產量顯著高於另兩個品種，在3月2日種植時，高雄11號與高雄9號產量相當且皆顯著高於香姬。簡言之，在3個種植日期下高雄11號皆呈顯著高產，而香姬為最低產（圖二）。



圖一、101年春作3品種在不同種植期的產量比較。誤差線為平均值標準差(SE)(4重複)；直條圖上同一品種相同英文字母表示其平均值的LSD檢定結果未達5%顯著水準。



圖二、101年春作不同種植期下3品種間的產量比較。誤差線為平均值標準差(SE)(4重複)；直條圖上同一種植期相同英文字母表示其平均值的LSD檢定結果未達5%顯著水準。

102年春作4個種植日期產量資料先經Bartlett法檢定後均方並非同質，因此不同種植日期資料分別進行變方分析，結果顯示不同種植日期下，品種間產量皆呈現極顯著差異，以LSD測驗結果顯示2月21日與3月4日種植時，高雄9號與高雄11號的產量並沒有顯著差異，但兩者皆顯著高於香姬；在3月14日種植時，3品種間均有顯著差異，由高至低

分別為高雄11號、高雄9號及香姬；延至3月25日種植時，高雄11號產量仍顯著高於其他兩品種，而高雄9號與香姬沒有顯著差異（圖三）。整體而言，高雄11號在不同種植日期的產量表現於3月上旬以前與高雄9號相當，而3月中旬以後則顯著高於另兩個品種。

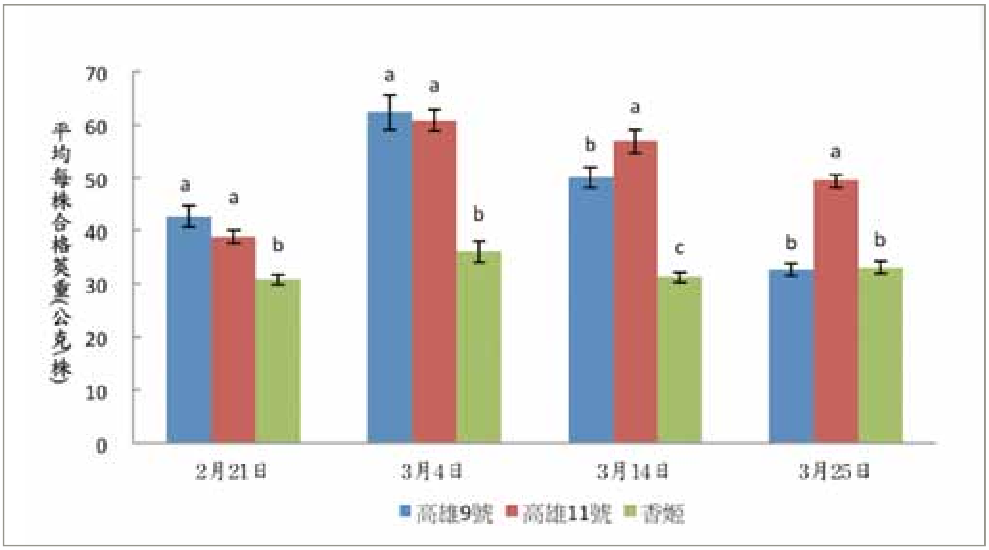
四、結語

綜上所述，依據101-102年春作之試驗資料分析結果，可推測在中部地區於3月上旬種植高雄9號、高雄11號及香姬品種可獲得較好的產量；高雄11號在2月下旬至3月下旬不同種植日期的產量皆能表現良好且穩健；而高雄9號在3月上旬種植時的產量與高雄11號沒有顯著差異，有高產的表現；另外，香姬在不同種植期均為最低產，但其為優良之早熟品種，可作為產期調節之適合品種。藉由此兩年不同種植日期試驗結果，可以掌握目前外銷毛豆品種在中部地區大致的生長趨勢，提供中部地區有興趣栽培毛豆之農友作為參考，101年起毛豆輪作獎勵金已調整為每公頃每期作35,000元，此不失為活化休耕地政策下可選擇種植的作物選項。未來本所將持續進行中部地區毛豆的生長發育調查試驗，俟累積足夠試驗資料，將建立可信賴之毛豆生育期預估模式，裨益毛豆產業之生產栽培。

五、參考文獻

吳玉婷，方怡丹。2013。台灣綠金－外銷毛豆生產專區。農政與農情253：63-66。

周國隆。2012。毛豆也有芋香味~新品種茶豆「高雄11號」風味佳。高雄區農業專訊81：6-7。



圖三、102年春作4個種植期下3個品種間的產量比較結果。誤差線為平均值標準差(SE)(4重複)；直條圖上同一種植期相同英文字母表示其平均值的LSD檢定結果未達5%顯著水準。

洋桔梗關鍵害蟲監測及整合性管理

農試所應動組 陳怡如 林鳳琪

一、前言

洋桔梗 (*Eustoma grandiflorum* (Raf.) Shinn.) 由於花型及花色多元深受消費者喜愛，成功拓展國內市場，且外銷日本。依農業統計年報，目前栽培面積約130公頃，主要產地在嘉義縣新港、六腳、民雄，彰化縣永靖、溪州，以及雲林縣元長等地區。洋桔梗栽培上時常發生植株簇生化、消苞、土壤鹽化、生理障害、連作障礙及病蟲害等問題，極需試驗與農政單位協助解決改善。尤其是病蟲害之發生，直接影響洋桔梗生長及其切花品質，出口檢疫時，常因被檢出帶有害蟲而被燻蒸，影響切花品質及壽命，且需額外負擔燻蒸費用，導致收益減少。

日本官方統計資料顯示在 98-100 年間，銷日洋桔梗因檢出害蟲而被燻蒸切花達其出口總量之 30%（表一），檢疫蒸氣消毒（燻蒸）會增加貿易商的成本及延遲切花進場拍賣時間，削弱我國花卉競爭力。其中銀葉粉蝨 (*Bemisia argentifolii* Bellows & Perring) 是銷日切花最常被檢出的害蟲，年檢出次數高達百次，若蟲固著於葉背不易防治，是採收期間令農民相當頭疼的害蟲。除此，栽培初期還有小黃薊馬 (Scirtothrips dorsalis Hood) 危害，造成葉片捲曲變形或枝條滿佈傷疤，連帶影響切花品質。薊馬與粉蝨體型細小具隱匿性，分別是栽培初期及採收後期的關鍵害蟲，本文簡介如何透過蟲害監測了解其發生密度，及時啟動防治，以減少薊馬危害提升切花品質，降低切花上粉蝨殘存數量。

作　　者：陳怡如助理研究員
連絡電話：04-23317631

二、洋桔梗的關鍵害蟲

(一)銀葉粉蝨

銀葉粉蝨，即菸草粉蝨的B生物小種，是農作物上最常見的粉蝨。卵產於葉上，若蟲體扁平似盾牌，呈淡黃綠色半透明，初孵化的1齡蟲可爬行，2齡以後固定於葉上，直到羽化成蟲（圖一）。其寄主範圍很廣，多達900種以上，包括不同的作物及雜草。若蟲刺吸葉片取食組織液，密度高時造成植株衰弱及提早萎凋，且排泄大量蜜露滴落於葉片，導致煤煙病發生，影響植物光合作用，降低植物生長速率及切花品質。此外，本種

粉蝨為傳播霍香薊黃脈病毒（Ageratum yellow vein virus, AYVV）蟲媒，造成花朵皺縮變形有凸起條斑（圖二），影響外觀及商品價值，所幸目前僅零星發生，建議只要發現罹病株就移出網室銷毀，避免粉蝨傳播的雙生病毒大規模發生。

(二)薊馬類

薊馬，俗稱跳仔、苔、刺馬，體型細小似針尖，通常長度僅0.1公分左右，常溫下生長快速，卵發育至成蟲約需10天。植食性薊馬的卵產於組織中，幼蟲棲息於花、葉或根，於植物縫隙或地上化蛹，羽化為成蟲後又飛回植株上產卵繁殖。薊馬的取食及產卵行為都會造成植物受損，被害徵狀依薊馬種類及取食部位不同。過去在洋桔梗蟲害以取食葉片的南黃薊馬(*Thrips palmi* Karny)為主，隨著氣候、作物相及栽培模式的變遷，在洋桔梗上已被小黃薊馬及台灣花薊馬(*Frankliniella intonsa* (Trybom))取代。小黃薊馬的寄主範圍很廣，在番椒、茄子、芒果、葡萄、印度棗、番石榴、蓮霧、番荔枝及多種觀賞植物上都曾造成嚴重危害，也棲息於雜草上。洋桔梗小黃薊馬起初為害幼葉，喜歡躲在葉背、葉腋或群聚葉脈取食（圖三）。發生密度高時，造成葉片嚴重捲曲、皺縮、變小及變色，滿佈灰白或紅褐色銹斑，花朵隨之皺縮、變形（圖四），失去商品價

圖一、高密度的粉蝨群聚為害洋桔梗。

圖二、粉蝨傳播之霍香薊黃脈病毒。

表一、九十八年至一〇一年外銷日本洋桔梗有害生物的被檢出率

年月	98-99		99-100		100-101	
	批數	檢出率	批數	檢出率	批數	檢出率
12月	41	36.6%	102	34.3%	108	31.5%
1月	67	25.4%	120	35.0%	146	28.1%
2月	72	27.8%	128	32.0%	159	12.6%
3月	139	33.8%	153	24.2%	177	20.9%
季結算	446	30.5%	613	29.5%	774	22.9%

説明：資料來自「日本農林水產省-植物防疫所-植物檢疫統計-統計情報」網站（http://www.pps.go.jp/TokeiWWW/view/toukeiList/toukeiInfoList.html）

值。台灣花薊馬，體型較小黃薊馬略大且黑，棲息花部取食花粉，常聚集發生在開花期，是切花偶爾會夾帶的活蟲。

圖三、小黃薊馬取食葉片造成褐色壞疽傷痕。

圖四、小黃薊馬為害造成葉片及花梗嚴重扭曲、變形及皺縮。

圖五、以黃色黏板(11.5×15 cm) 監測洋桔梗害蟲。

三、關鍵害蟲監測與管理模式

在栽培洋桔梗的網室內懸掛黃色黏板(11.5×15cm)可同時誘集薊馬及粉蝨，監測害蟲的發生密度，掌握防治適期。據農業試驗所在永靖、溪州、斗南、新港等產地測試之研究分析，推薦在設施內懸掛25張黏板，每週回收更換黏板並檢視其上粉蝨數目，做為防治與否之參考。根據試驗分析，當每周平均黃色黏紙誘集70隻以上之粉蝨時，出口日本的洋桔梗受燻蒸比率很高，因此訂定粉蝨防治基準為平均50隻/黏紙/週進行防治；當每張黏板平均達1隻小黃薊馬時，葉片上已有明顯為害，建議平均0.5隻/黏紙/週，就要選用有效防治藥劑連續施用3週為佳。

四、薊馬及粉蝨管理要點

(一)徹底清園，選擇健康乾淨的種苗

種植前須清除網室內外附近的雜草，降低殘存雜草上的害蟲，成為接種蟲源。移入乾淨不帶粉蝨的健康苗後，以防蟲網阻隔外來害蟲。

(二)配合監測資料，用藥管理

洋桔梗定植後開始監測害蟲，將黏板固定於直立架上（圖五），配合害蟲發生的種類及數量，選擇有效的藥劑防治。因粉蝨及薊馬等小型害蟲的繁殖力強、生活史短、具隱匿性，常因藥液無法均勻分布觸殺蟲體，導致藥效無法發揮，施藥後族群恢復快，防治效果不彰。

因植保手冊無洋桔梗推薦用藥，可參考其他作物謹慎用藥，施用前先小面積試用，無藥害發生方可大面積使用。使用藥劑時，應把握輪用藥劑原則，以降低抗藥性害蟲產生，例如：選擇有效藥劑防治小黃薊馬連續2至3次後，可考慮輪用賜諾特、克凡派或丁基加保扶等不同機制藥劑；防治粉蝨用的亞滅培、可尼丁、益達胺、達特南和賽速安都是類尼古丁類的藥劑，可考慮與百利普芬、阿巴汀等其他藥劑輪替使用，方可減少粉蝨對同一類的藥劑產生抗性。選用觸殺型的藥劑，應於露水乾時或蟲體活動時施藥，使藥液能接觸到植株上的蟲體及土表上的蛹，利於提升防治效果。

五、洋桔梗整合性蟲害管理的推廣與應用

洋桔梗多在秋冬種植，夏天有時輪作洋香瓜、甜椒或番茄，以提高設施收益，因此很容易受前期作害蟲殘存危害，當農民驚覺植株受害時，再以化學藥劑防治，往往難以抑制蟲口，即便能有效控制，卻已對植株造成不可逆的傷害。粗估每季洋桔梗每分地的淨收益約16-26萬，因薊馬為害造成減收一成的損失約2萬元，而因檢出粉蝨每枝花被燻蒸成本約4.5元，以新港鄉農會1年100萬枝的外銷量及三成的燻蒸率為例估算損失，每年就得多支出上百萬燻蒸費。有鑒於此，為降低外銷洋桔梗出口被燻蒸的機率，同時減少施藥次數及噴藥人員安全，在100-101年間防檢局委由農試所至產區推廣以黃色黏紙監測害蟲的技術，教導農友認識關鍵害蟲（圖六），提供有效管理策略。在101-102年度經輔導的農戶，其外銷受燻蒸比例低於5%，遠低於全台平均30%，且在生長期間少有薊馬為害，平均受害比率低於一成，其賣相佳，內銷價格亦不輸其他花卉。有了蟲害監測及整合性管理的概念，農民不必常常擔心害蟲何時會發生，不僅減少蟲害損失及用藥成本，更深一層的意義為追求高品質、低用藥的永續花卉產業。

由於同一批外銷花卉常混合不同農友的花，各班員的蟲害管理標準不一致，一旦被檢出害蟲將同時遭受燻蒸，無一能倖免。若生產區之農會能整合花卉產銷班，依此模式輔導農民落實區域蟲害監測於各班員的栽培設施及切花集貨包裝場，可以減少銷日洋桔梗被檢出害蟲的比例。依此管理模式，從產地、集貨、包裝各個流程來掌控蟲害發生。配合有效病蟲害防治，導正用藥觀念，生產安全花卉並提高農民收益，以期將優質洋桔梗外銷至更多國家。

圖六、教導農友認識洋桔梗關鍵害蟲。

他山之石可以攻錯－墨西哥番石榴突破外銷障礙之經驗

農試所農經組 莊凱恩 張采蘋 黃啟東

一、前言

台灣引進番石榴栽種已有三百多年歷史，民國101年栽培面積為7,034公頃，年產量約為181,178公噸，主要產地為高雄市（2,623公頃）、台南市（1,444公頃）、彰化縣（1,170公頃）。番石榴樹勢強健、栽培容易且產量高，經適當之修剪及管理，可周年開花結果，我國番石榴的品種（珍珠拔）及技術（產期調節及外銷貯運)皆已成熟，使我國番石榴具備良好的外銷條件。由圖一可知，2011年世界各國番石榴出口總額為1,524,656千美元，主要出口國依序為埃及、墨西哥與我國，目前我國主要的外銷對象為加拿大，與之鄰近的美國也是我國亟欲開發的外銷市場。但我國為東方果實蠅疫區，故我國番石榴需通過美國植物防檢疫風險分析(PPQ risk analyses)（目前正在進行中），方可出口至美國。因此，為了解美國進口番石榴之產業現況，我們以美國番石榴最大供應國—墨西哥為研究對象，了解其歷程及模式，以供我國經驗學習、外銷策略參考之用。

作　　者：莊凱恩助理研究員
連絡電話：04-23317653

二、墨西哥番石榴產業產銷概況

番石榴為墨西哥的重要水果之一，產量僅次於印度與巴基斯坦，為世界第3大生產國。2010年墨西哥番石榴的種植面積22.5千公頃，產量305千公噸，較2000年各增加11%及12%，產量中約85%供鮮食用，其餘則供加工使用。墨西哥主要的番石榴產區集中於Michoacan, Aguascalientes及Zecatecas三州，此三州約佔墨國生產量的89%。主要的品種為Media China，其風味及香氣深受當地消費者喜愛。

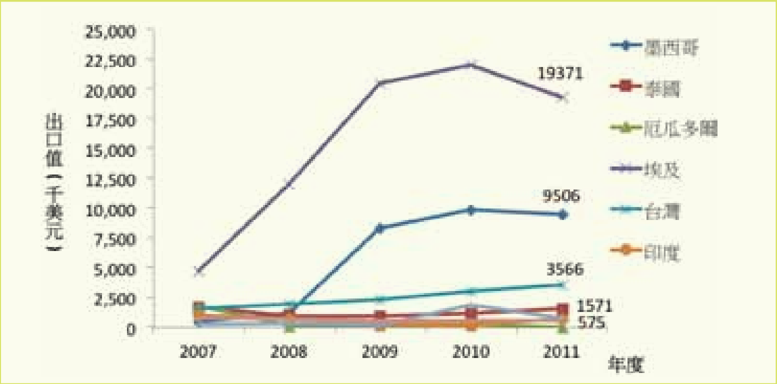
美國為墨西哥番石榴主要的出口對象，2011年墨西哥對美國出口值與出口量為8,874千美元及4,792公噸，佔墨西哥番石榴總出口值之93.4%及總出口量之92.10%。其次為加拿大之555千美元(5.8%)及320公噸(6.2%)，其餘為其他中美

洲國家（圖二、三）。墨西哥亦為美國進口番石榴的最主要國家，占美國番石榴總進口值約96.9%及總進口量約93.4%。2011年墨西哥出口至美國的平均價格約為 1.85美元/公斤，同年我國外銷平均單價為1.32美元/公斤。

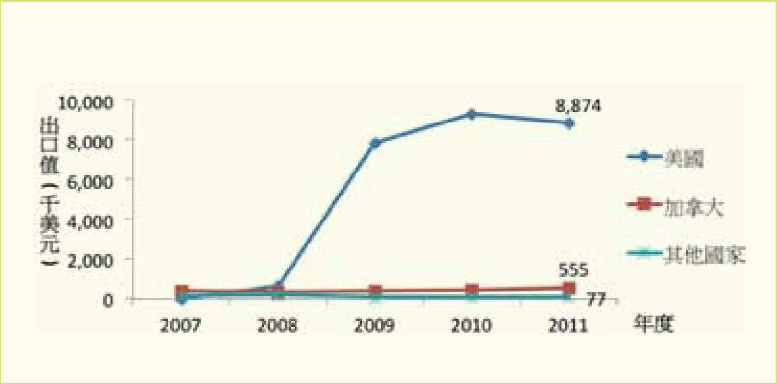
由圖四、五可發現墨西哥番石榴在2008年起對美國的出口值（量）突飛猛進，主要原因是墨西哥在防疫檢疫方面的突破。原來墨西哥亦為果實蠅的疫區，而墨西哥成功利用輻射處理(irradiation treatment)技術通過美國防檢疫風險分析的認證。

三、植物檢疫用放射處理

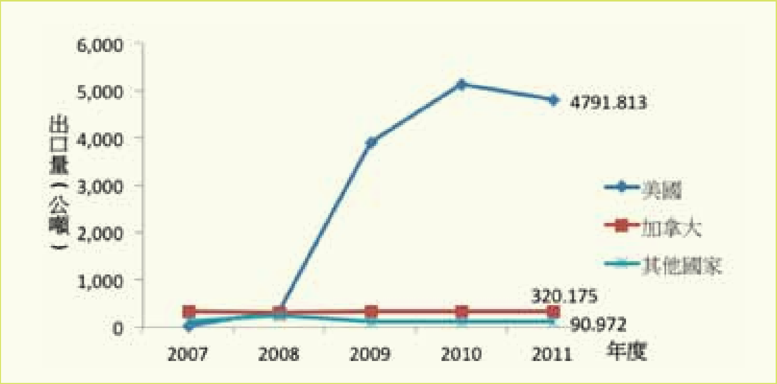
墨西哥所使用的防疫處理為游離輻射(Ionizing irradiation)，為一種有效的植物檢疫處理(phytosanitary treatment)，目前全世界的使用程度日漸提升。其原理透是透過輻射破壞生物體內的遺傳物質(DNA)，使果品內的害蟲（或卵）失去生育或發育的能力，藉以達到防疫的效果。



圖一、番石榴主要出口國歷年出口值（千美元）。
資料來源：ITC(International Trade Centre)



圖二、墨西哥歷年番石榴出口值－國家別（千美元）。
資料來源：ITC(International Trade Centre)

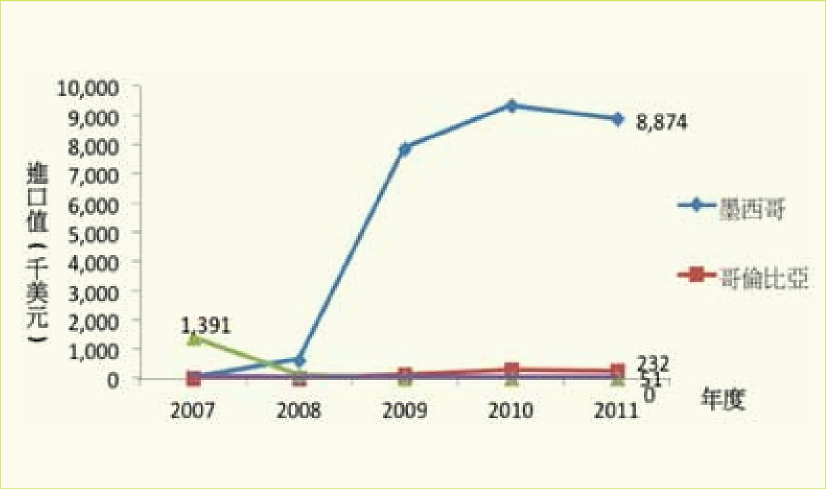


圖三、墨西哥番石榴出口至各進口國之出口量（公噸）。
資料來源：ITC(International Trade Centre)

目前有貿易輻射處理果品的國家僅七國，美國、紐西蘭是可接受輻射果品的進口國，澳大利亞、印度、泰國、越南及墨西哥則是出口國，其中墨西哥是目前世界最大的輻射果品出口國(主要為番石榴)。各出口國的水果品項包含芒果、龍眼、木瓜、山竹、紅毛丹、火龍果、葡萄柚、甜萊姆等。

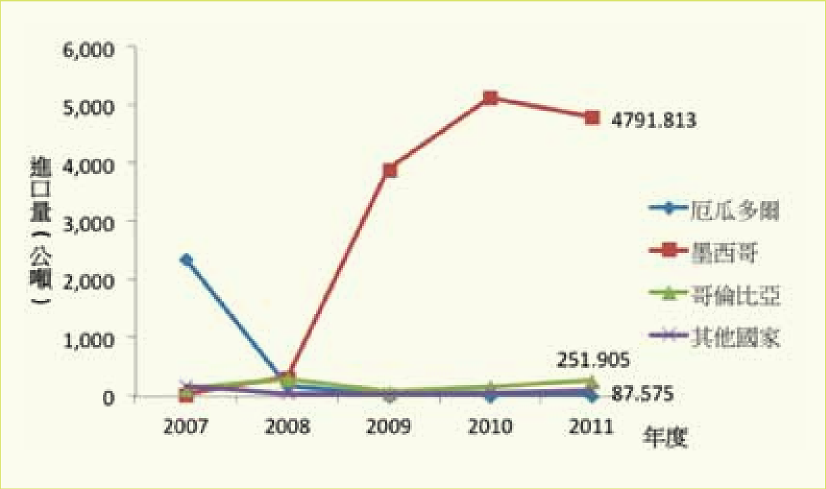
輻射處理的優點包含對果品品質影響小、處理速度快、包裝後亦可處理以及不會有化學藥劑殘留等問題。而其缺點則有不易評估處理效率，因其並非直接殺死果品內的蟲卵或是害蟲本身，但此顧慮主要來自於學術研究，商業化使用則無此顧慮。另一缺點是成本考量，輻射設備的前期投入甚高。輻射處理廠房的造價約3～6百萬美元，但文獻指出此技術仍有利基，因輻射處理的成本僅佔產品市場價值中較少的比重。而廠房目前在技術上尚難以與包裝產線結合，成本、技術及安全考量為主要因素。因此輻射廠房的位置就影響到物流成本，研究建議在靠近生產者、交通樞紐或是港口附近，可減少運費支出。且最好具備冷藏設備，以供等候處理的貨品貯存。

此外，輻射處理果品的接受度尚有疑慮，例如有機(organic)認證



圖四、歷年美國番石榴出口值－國家別（千美元）。

資料來源：ITC(International Trade Centre)



圖五、歷年美國番石榴進口量－國家別（公噸）。

資料來源：ITC(International Trade Centre)

不接受輻射食品。研究證實透過正確知識的傳遞，可提高輻射食品的接受度，但仍有一部分人堅持反對輻射食品。因此業者雖然不反對輻射食物，但因害怕商譽受損而可能避免推出此類商品。(Bustos-Griffin et al., 2012; Hallman, 2011)

四、結語

雖然通過美國的防檢疫標準是外銷番石榴的基礎，但墨西哥與美國接壤仍是外銷優勢的主因之一，僅陸運就可以出口在運銷成本上十分有競爭力。而我國目前選擇低溫處理做為植物防疫處理向美國防疫檢疫單位申請，兩者相較而言，低溫處理的優勢在於成本較低、消費者接受度沒有疑慮、可通過有機認證以及在物流方面較為單純。而缺點則是處理時間較長以及對果品品質影響較輻射處理大。我國過去亦有發展輻射處理技術，並且於民國64年9月曾利用該技術抑制果蠅族群數量，成效頗豐。鑒於墨西哥利用該技術通過美國植物防檢疫的經驗，綜合上述考量，該技術不失為一個可供參考的選項。

五、參考文獻

王文濱。1987。輻射線在工業、農業上之應用。科學月刊:103

林慧鈴、蔡宜君、王茗慧、劉芳芸、黃琇亭、謝鴻業。2011。番石榴之低溫貯運保鮮技術改進。番石榴栽培技術與經營管理研討會論文集。行政院農業委員會台中區農業改良場。

張明郎。2011。番石榴產業現況發展。農業世界 338:10-13

葉文彬、張林仁。2011。番石榴外銷貯運技術。番石榴栽培技術與經營管理研討會論文集。行政院農業委員會臺中區農業改良場。

謝鴻業。2011。台灣番石榴品種改良與產業發展。農業世界338:14-20

Bustos-Griffin, E., Hallman, G. J., & Griffin, R. L. (2012). Current and potential trade in horticultural products irradiated for phytosanitary purposes. Radiation Physics and Chemistry, 81(8), 1203-1207.

Current In-Progress PPQ Risk Analyses as of July 23, 2012.

Eustice, R. F., & Bruhn, C. M. (2006). Consumer acceptance and marketing of irradiated foods. Food irradiation research and technology, 63-83.

Hallman, G. J. (2011). Phytosanitary applications of irradiation. Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety, 10(2), 143-151.

ITC Trademap http://www.trademap.org/

Padilla-Rairez, J. S.; Gonzalez-Gaona, E.; Ambriz-Aguilar, J. International Market of Fresh and Processed Guava: Challenges and Perspectives for the Mexican Case. In: *III International Symposium on Guava and other Myrtaceae* 959. 2012. p. 15-21.

Yadava, U. L. (1996). Guava production in Georgia under cold-protection structure. Progress in new crops. ASHS Press, Arlington, VA, 451-457.

泰國果樹產業概況

農試所種原組 邱輝龍 石家宇

一、前言

泰國地處印度中國半島，介於印度洋和太平洋間，面積約51萬4千平方公里，北部及西部與緬甸接壤，北部及東北部與寮國連接，東接柬埔寨，南與馬來西亞相鄰。依地形全國可分成群山聳立的北部山地、富饒肥沃的中部平原、貧瘠的東北半乾旱高原及風景宜人的南部半島等四個區域。因屬熱帶季風氣候，常年氣溫在19～38℃間，平均氣溫約28℃。濕度變化為66%～82.8%。全年可分為11月到翌年2月的乾燥涼爽旱季、4月至5月的酷熱夏季及6月至10月的雨季等3個季節。

泰國農業生產面積約為2,100萬公頃，其中稻米生產面積最大，其次為其他糧食作物，園藝作物方面僅佔10% 左右。其中果樹生產面積約141萬公頃，年產量高達1,000萬公噸，栽培種類多達58種之多，分為主要及次要果樹兩大類。主要果樹內外銷均有，包括榴槤、龍眼、山竹、荔枝、芒果、紅毛丹、鳳梨、幼椰子、羅望子及柑橘等；次要果樹則以內銷為主，包括山陀兒(santol)、熱帶蘋果(java apple)、釋迦及龍貢(longkong)等。其中鳳梨、榴槤、龍眼、山竹、芒果及荔枝被選為旗艦果樹(champion fruit)，而柚類、木瓜、蓮霧及香蕉則為具開發潛力的果樹(potential fruit)。

作　　者：邱輝龍助理研究員
連絡電話：04-23317803

二、泰國果樹研究與推廣

泰國園藝作物的研究及相關產業的推廣，由成立於1972年的園藝研究所負責。該所性質與我國試驗改良場所相近，試驗研究工作包括種原蒐集與保存、品種改良及栽培技術改進等，所涵蓋的作物種類包含1. 熱帶及亞熱帶果樹、2. 蔬菜、3. 花卉及觀賞作物、4. 藥用作物及5. 特用作物（包含茶樹）等5大類。由於作物栽培的地域性因素，園藝研究所設有6個研究中心(Horticulture Research Center, HRC)，各自負責不同作物的研究及栽培推廣工作，這6個研究中心（圖一）由北而南分別為：

1. 清萊研究中心 (Chiang Rai HRC)：位於泰國最北邊的清萊省，距離曼谷844公里，負責的作物種類在果樹方面有龍眼、荔枝、芒果及柑桔，觀賞作物有薑荷花、蘭花及蕨類，蔬菜作物有甘藍、馬鈴薯及薑，藥用作物有絞股藍，其他作物有澳洲胡桃、阿拉比卡 (Arabica) 咖啡、油棕、橡膠及菇類等。

2. 蘇可泰研究中心 (Sukhothai HRC)：位於泰國的中北部，距離曼谷485公里，負責的作物種類有香蕉、柚子、芒果、辣椒、紅蔥頭(shallot)、竹筍、鑽喙蘭屬(*Rhynchostylis*)與睡蓮科(Nymphaeaceae)觀賞植物等，其他作物則有人心果 (sapodilla)、檸檬、羹大利 (marian plum) 等。
3. 詩薩吉研究中心(Srisaket HRC)：位於泰國的東部，距離曼谷550公里，負責的作物種類在果樹方面有羅望子(tamarind)、木瓜、芒果、腰果 (cashew nut)，觀賞作物有茉莉、蘭花、蓮花，蔬菜作物有辣椒、大蒜、洋蔥、番茄，其他還有香花植物。
4. 尖竹汶研究中心 (Chantaburi HRC)：位於泰國的東南部，距離曼谷269公里，負責的作物種類包括榴槤(durian)、山竹(mangosteen)、紅毛丹(rambutan)、蛇皮果(salacca)、龍貢(longkong)等果樹，胡椒、肉桂等藥用及香料作物，蘭花、蕨類、原生種之觀賞植物，以及鳳梨、龍眼、芒果、山陀兒等作物。
5. 春篷研究中心 (Chumphon HRC)：位於泰國的南部，距離曼谷522公里，負責的作物種類在果樹方面有鳳梨，藥用及香料作物有香草(vanilla)、薑黃 (curcumin)、南薑(galangal)，觀賞作物有原生蘭花、火鶴花，特用作物有羅巴斯塔 (Robusta) 咖啡、椰子，其他作物還有可可、檳榔、榴槤、山竹、紅毛丹、柚類等。
6. 董里研究中心 (Trang HRC)：位於泰國的南部，距離曼谷853公里，負責的作物種類在果樹方面有蘭撒果、山竹、波羅蜜(jackfruit)，藥用及香料作物有肉桂、薑黃，觀賞作物有蘭花、火鶴花、火炬薑，特用作物有檳榔，其他作物還有臭豆 (stink bean) 等。

其中果樹部門研究與發展的目標為1. 培育抗病、豐產與高品質果樹品種；2. 發展高品質且產量穩定的果樹栽培與管理技術；

圖一、泰國園藝研究所及其研究中心。

3. 收集與保存本土的果樹遺傳資源；及4. 與國際間及國內各單位或機構合作，建立安全與永續的栽培體系。

三、泰國果樹的栽培與產銷

泰國全國各地皆可栽種果樹，依氣候與地形可劃分為六區（圖二）：第一區在上北區(upper north)，主要作物有熱帶果樹的龍眼、荔枝、芒果、鳳梨、柑橘、火龍果等及溫帶果樹的桃、梨與梅等；第二區在下北區(lower north)，主要作物有香蕉、芒果、萊姆、柚類、柑橘與甜羅望子等；第三區在東北區(northeast)，主要作物有腰果、木瓜、香蕉、甜羅望子、酸羅望子、加工芒果、釋迦等；第四區在中央區(central)，主要作物有香蕉、芒果、柑橘、柚類、蓮霧、麵包果、人心果、有香味椰子、木瓜、山陀兒、火龍果及鳳梨等；第五區位於東區(east)，主要作物有榴槤、紅毛丹、山竹、芒果、蛇皮果、龍貢、火龍果及鳳梨等；第六區位於南區(south)，主要作物有紅毛丹、榴槤、鳳梨、山竹及龍貢等。

圖二、泰國果樹生產區之分佈。

旗鑑果樹中芒果主要栽培品種有Nam Dok Mai（圖三）、Si Thong、Khieo Sawoei、Thong Dam、Fah Lan、Maha Chanok及Kaew（加工用品種）等20品種；榴槤主要栽培品種有Mon Thong（金枕頭）、Chani、Kan Yao與Kra Dum等；鳳梨主要栽培品種有Pattavia (Smooth Cayenne)、Phuket (Malacca Queen)與Nang lae等；龍眼主要栽培品種有E-Dor、Haeo、Bieo khieo與Si Chomphu等；荔枝主要栽培品種有Hong Huai、O-Hia、Hong Huay、Jakkrapat與Emperor等。

每年水果產量約1,000萬噸，其中75~80%供內銷，約8.5%外銷（圖四）。外銷產品中鮮果外銷僅佔約3%，其餘為加工產品。其中龍眼雖佔總果樹生產面積11.7 %，年產量約75萬公噸，但卻是世界上最大的生產國及外銷國，外銷產品有鮮果、龍眼乾、冷凍龍眼及罐裝龍眼。

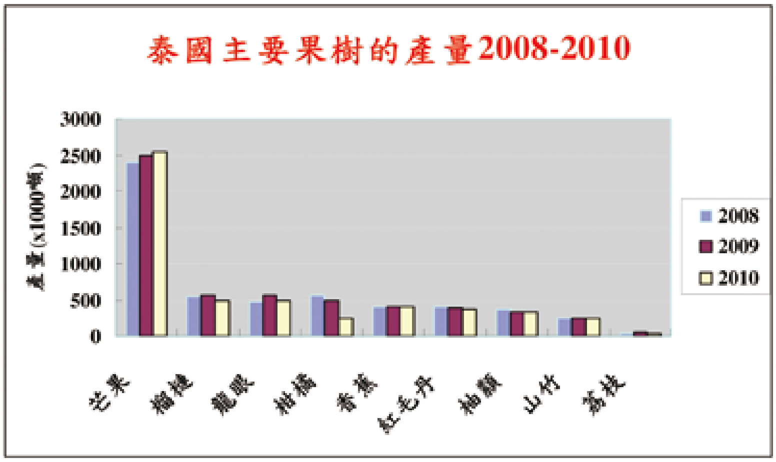
泰國果樹種類相當的豐富，加上近年來泰國果樹產期調節技術的進步，多種水果如龍眼、榴槤、芒果等，均可反季節生產，使得泰國一年四季均有不同水果可以採收。其主要水果的產期如表一所示。

表一、泰國主要水果之產期

	一月	二月	三月	四月	五月	六月	七月	八月	九月	十月	十一月	十二月
鳳梨	*[5]	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
榴槤	*[6]	*		*	*	*	*	*		*	*	*
龍眼	*	*				*	*	*				
山竹				*	*	*	*	*	*			
芒果	*	*	*	*	*					*	*	*
荔枝				*	*	*	*					
柚類						*	*	*	*	*	*	
木瓜	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
蓮霧	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
鮮食蕉[1]	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
鮮食蕉[2]								*	*	*	*	
菜蕉[3]	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
蘭撒/龍貢					*	*	*	*	*	*		
葡萄	*	*	*	*					*	*	*	*
番荔枝				*	*	*	*	*		*	*	
番石榴	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
柑橘	*	*		*	*				*	*	*	*
山陀兒						*	*					
蛇皮果	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
人心果									*	*	*	*
火龍果			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
甜羅望子	*	*										*
楊桃	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
麵包果	*	*	*	*	*							
紅毛丹				*	*	*	*	*	*			
棗	*	*						*	*	*	*	*
羹大利[4]		*	*	*								
百香果								*	*	*	*	*
石榴	*	*								*	*	*
草莓	*	*	*									*
甜橙									*	*	*	
酪梨					*	*	*					
西瓜	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
椰子	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

1.三倍體，Kluai Hom；2.二倍體, Kluai Khai，台灣叫蛋蕉；3.三倍體, Kluai Namwa；4.羹大利的學名為*Bouea macrophylla* Griffith.；5.正常產期；6.產期調節。

圖三、泰國芒果主要栽培品種cv. Nam Dok Mai。



圖四、泰國主要果樹2008-2010年間的產量趨勢。

四、結語

泰國果樹作物種原保存約5千多品種（系），分散於全國各試驗機關或學校，遺傳資源相當豐富。鑑於台灣氣候與泰國相近，為建構我與鄰近國家，尤其是東南亞地區，實質合作關係，推展未來台灣農業產業在亞太市場之利基，且為因應地球暖化之環境變遷，泰國確實是引種的重要區域。但世界各國對其境內之植物遺傳資源越來越重視，泰國當然也不例外，因此如何讓泰國農業廳同意輸出其境內遺傳資源，確實是極大的考驗，有待試驗研究人員們進一步的構思與討論。

五、誌謝

感謝泰國農業廳園藝研究所果樹組組長Ms. Supattra Lertwatanakiat及Ms. Penchan Suthanukool與Ms. Nantarat Supakamnerd提供相關資料。

102年度農民學院農業訓練中心進階訓練班之訓練成效研究

農試所技服組 楊舜臣 劉禎祺 施碧茹

一、前言

行政院農業委員會為推動台灣農業永續發展，全面提升農業人力素質，遂於100年度設立農民學院，結合研究、教育、推廣資源，運用其所屬各試驗改良場所之在地及專業優勢，建立14個訓練中心，藉由完整的農業訓練制度，培育優質農業人才，提升農業競爭力。

農民學院的課程係針對一般民眾、新進農民及在職專業農民分別辦理農業體驗營、農業入門班、初階訓練班、進階訓練班及高階訓練班等農業專業訓練，並強化農場見習，以提供有意從農者及在職農民農業終身學習管道。

本所為農民學院之農業訓練中心，為提升農民進階農業操作與經營管理能力，於102年7月底前共辦理6班農業進階訓練班，為充份了解受訓學員之訓練成效，本研究主要針對：（一）受訓學員滿意度調查；（二）訓練前後能力認知提升調查，以前測與後測方式，由受訓學員於訓前先填答其能力認知，結訓前再填答訓後之實際能力認知，藉由後測與前測之差距，探知受訓學員之能力認知提升效果。

作　　者：楊舜臣副研究員
連絡電話：04-23317452

二、調查對象與進行方式

(一) 調查對象：102年7月底前辦理之6班進階訓練班學員，包括：蔬果醃漬加工班、農業電子商務經營實務班（2班）、土壤管理與施肥技術訓練班、菇類栽培管理班及信義鄉主要蔬菜栽培管理班（原住民專班），計159位學員（圖一）。

(二) 調查方式：計有2份問卷，1份是訓練前後能力認知問卷，另1份是訓練課程規劃之滿意度問卷；訓練前後能力認知問卷設計於同一份問卷上，於受訓前發送給學員填寫前測部份後收回，同份問卷於結訓前再發還給學員填寫後測部份後收回；滿意度問卷則於結訓前發送填答。問卷採用李克特氏五點量表(Likert scale)，配分情形如下：非常滿意（非常同意），5分；

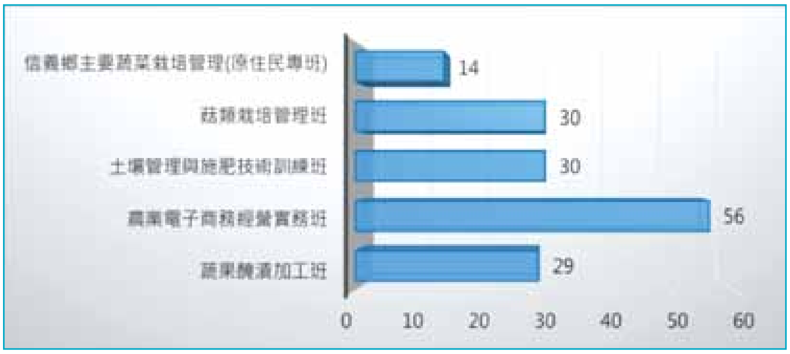
滿意（同意），4分；普通，3分；不滿意（不同意），2分；非常不滿意（非常不同意），1分。

(三) 問卷回收情形：計回收問卷159份。

三、調查結果：

(一)基本資料

1. 受訪者男性占76.6%，女性占23.3%；受訪者教育程度依不同班別分佈如表一所示，整體而言，以大專學歷最高，占52.9%；比較特別部份為信義鄉主要蔬菜栽培管理班，受訓學員之學歷以國中以下最高，高達77%，此現象在未來課程規劃上宜特別注意其課程之深淺度與講授方式，以提升受訓學員課程吸收程度；另在農業科系問項中，有高達85.3%受訪者為非農業科系畢業，僅14.7%受訪者為農業科系畢業。
2. 在農場經營方式如圖二所示，以獨資經營者最高，占55.3%；至於受訪者僱工情形，有52.8%受訪者有僱工，47.2%的受訪者沒有僱工。
3. 在是否有通過認證方面，有通過認證者僅占36%，有64%的受訪者未通過認證；如圖三所示，在通過認證的受訪者中，以通過吉園圃認證最高，占45.1%。
4. 有高達89.1%的受訪者曾參加任何單位訓練課程，僅有10.9%的受訪者未曾參加過；如圖四所示，在曾參加任何單位訓練的受訪者中，以參加試驗改良場所辦理之訓練課程最高，占36.4%，其次是農委會，占30.6%。
5. 有88.7%的受訪者曾參加過農民學院辦理之課程，僅有11.3%的受訪未參加



圖一、各訓練班問卷調查人數分佈情形(單位：人)。

表一、各不同訓練班別受訪者教育程度分佈情形　　單位：%

學歷／訓練班類別	國小以下	國中	高中(職)	大專	研究所以上
蔬果醃漬加工班	0	0	31	55.2	13.8
農業電子商務經營實務班(I&II)	0	0	25.5	60.0	14.5
土壤管理與施肥技術訓練班	0	0	33.3	53.3	13.3
信義鄉主要蔬菜栽培管理班	61.5	15.5	15.5	7.7	0
菇類栽培管理班	0	0	36.7	56.7	6.7
整體百分比	5.2	1.3	29.3	52.9	11.5

過；而參加過農民學院辦理課程之受訪者，以參加進階班最高，占57%，其次是參加初階班，占31%，參加高階班，僅占12%。

(二)訓練後之滿意度情形

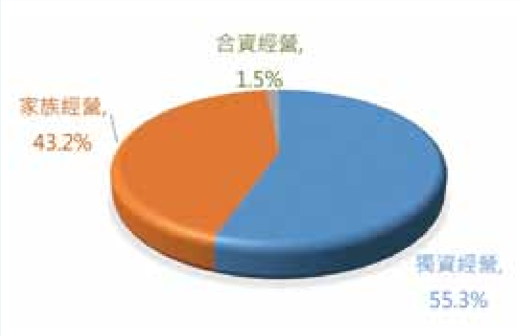
受訪者於訓練課程結束後，對於課程安排、教學情形、及訓練場所等之滿意程度如表二所示，其中感到滿意之前3名分別為講師表達能力、教學活動及參與情形等，較不滿意則是研習時間。整體而言，對於本次農民學院訓練課程的學習成效感到滿意者，占89%；未來將持續參加農民學院所開設的訓練課程者，占94.8%。

(三)訓練前與訓練後能力認知情形

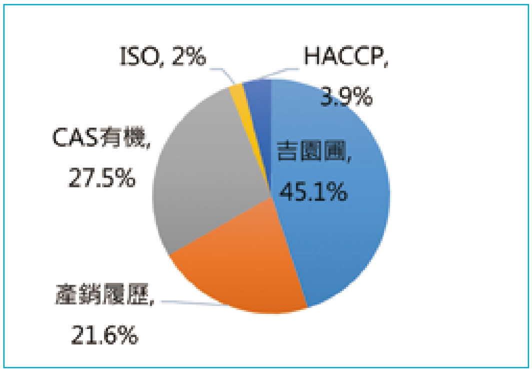
在能力認知方面，主要為生產管理能力（包括農業機械與設施使用、品種認知、育苗與苗期管理、土壤管理、水肥管理、病蟲害與雜草防治、採收作業處理、採收後處理、生產與品質管理等能力）、農產品行銷管理能力、農場人力資源管理能力、農場財務管理能力、農場資訊與科技運用能力、農業政策與相關法規認知、風險管理能力（氣候變遷認知與因應能力）及社會參與能力（參與農民組織、社區組織等能力）等8項能力認知。

受訪者在訓練前與訓練後能力認知調查，主要以受訪者「訓練後能力認知分數」減掉「訓練前能力認知分數」所得之數值，其值愈大，表示該能力認知提升愈明顯，整體得分情形如表三所示，依據不同的班別有不同能力認知提升，茲分述如下：

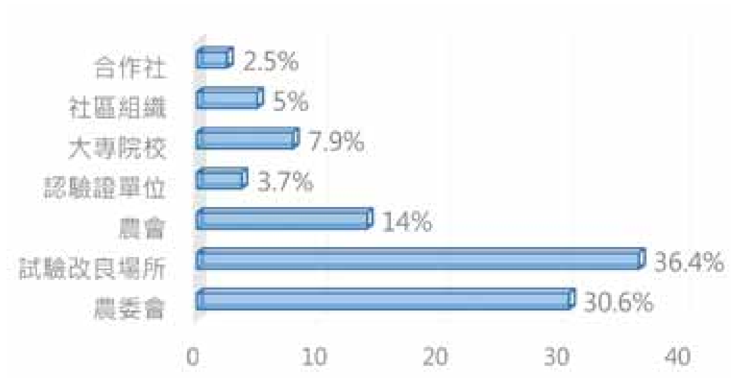
1. 依本次研究調查資料顯示，各訓練班受訓學員之訓練能力認知後測分數均高於前測分數，表示受訓學員在訓練



圖二、受訪者農場經營方式分佈情形。



圖三、受訪者通過認證分佈情形。



圖四、受訪者參加任何單位訓練課程分佈情形。

後其能力認知均有提升現象。

2. 訓練前能力認知普遍偏低為信義鄉主要蔬菜栽培管理班受訓學員，從基本資料看來，該訓練班受訓學員學歷偏低，又因原住民部落明顯存在資訊落差，因此，在各項能力認知出現較低現象。但因本訓練班在信義鄉原住民部落進行，受訓學員參與程度較高，透過課程與實作講授，受訓學員在訓後能力認知均達到3.5分以上，實際能力認知提升均達到2分以上，為5個訓練班中最高者。
3. 除信義鄉主要蔬菜栽培管理班外，菇類栽培管理班在各項能力提升方面亦較其他班別為高，可能原因在於菇類經生產其經營規模較偏向企業化經營方向，因此，對於人力、財務、政策法規及風險管理能力需求較高之故。
4. 農業電子商務經營實務班在農場資訊與科技運用能力與農產品行銷管理能力較其他訓練班高，表示本課程之內容確實符合該班學員需求，因此獲得較高之能力認知分數。

四、結論與建議

整體看來，大部份受訪者對於農民學院農業訓練中心102年度7月底前開辦之6班進階訓練班均表示滿意，惟在研習時間略顯不足，另在招生宣傳、課程內容設計及研習教材準備等，仍有改善空間。在訓練前後之各項能力認知方面各有不同之提升程度，對於本中心訓練課程之規劃與舉辦，均具正面之肯定，惟依據調查資料顯示，在與該訓練班較無直接關係之能力項目，亦有提升的現象，本研究推斷可能原因如下：

(一) 在本次調查在問卷設計上，主要採用行政院農業委員會農民輔導處之公版問卷進行調查，在本次調查過程與資料分析中，發現公版問卷雖具方便

表二、受訪者訓練後之滿意程度情形

問　項	滿意度認同程度(%)					平均數	標準差
	非常不同意	不同意	普通	同意	非常同意		
參與情形感到滿意	2.6	0	8.4	50.3	38.7	4.23	0.810
講師表達能力感到滿意	2.6	0	3.9	53.5	40	4.28	0.711
課程設計內容感到滿意	2.6	2.6	9.7	55.5	29.7	4.07	0.854
研習場所感到滿意	3.2	0.6	4.5	54.8	36.8	4.21	0.830
研習時間感到滿意	3.2	5.2	14.2	47.7	29.7	3.95	0.969
招生宣傳感到滿意	2.6	0	18.7	49.0	29.7	4.03	0.848
報名服務感到滿意	2.6	0.6	11.0	52.3	33.5	4.14	0.830
研習教材感到滿意	2.6	1.9	13.5	47.7	34.2	4.09	0.885
助教服務感到滿意	2.6	1.9	13.5	47.7	34.2	4.24	0.815
教學活動感到滿意	1.9	0.6	7.1	51.6	38.7	4.25	0.776
實用性感到滿意	3.2	0.6	8.4	51.9	35.7	4.16	0.859

性，惟對於訓練前與訓練後能力認知問項，應針對開辦訓練班之課程內容進行規劃與修改，以符合實際課程內容與達到真正探知其能力認知是否提升之目的；以農業電子商務經營實務班為例，其主要課程內容以電子商務、網路或微網誌行銷、網路開店及商品攝影等課程內容，與問卷之調查問項有部份差異。

(二) 對於生產管理能力提升，可能應為同儕之經驗分享與交流或共通性課程簡介、或訓練場所之技術參考資料等所致，造成其訓練後與訓練前能力認知有差距。

本次調查經驗與結果，可提供未來進行相關訓練調查時問卷修訂之參考，期能真正測量出訓練前後能力認知之課程項目，以做為未來訓練課程檢討並提升訓練班品質之目的。

表三、受訪者訓練前與訓練後能力認知提升情形

前後測能力認知項目		各訓練班能力認知前後測平均分數[註]				
		蔬果醃漬加工班	農業電子商務經營實務班	土壤管理與施肥技術訓練班	信義鄉主要蔬菜栽培管理班	菇類栽培管理班
生產管理能力	前測	2.272	2.546	2.717	1.747	2.58
	後測	2.937	3.126	3.581	3.871	3.683
	差異	0.665	0.58	0.864	2.124	1.103
農產品行銷管理能力	前測	2.19	2.38	2.61	1.63	2.48
	後測	3.22	3.50	3.19	3.63	3.64
	差異	1.03	1.12	0.58	2	1.16
農場人力資源管理能力	前測	2.18	2.56	2.56	1.38	2.46
	後測	3.06	3.24	3.23	3.63	3.56
	差異	0.88	0.68	0.67	2.25	1.1
農場財務管理能力	前測	2.09	2.68	2.54	1.75	2.48
	後測	2.78	3.38	3.22	3.75	3.50
	差異	0.69	0.7	0.68	2	1.02
農場資訊與科技運用能力	前測	2.22	2.67	2.59	1.63	2.86
	後測	3.15	3.62	3.50	3.63	3.78
	差異	0.93	0.95	0.91	2	0.92
農業政策與法規認知	前測	2.31	2.56	2.79	1.50	2.45
	後測	3.17	3.31	3.48	3.50	3.59
	差異	0.86	0.75	0.69	2	1.14
風險管理與因應能力	前測	2.38	2.75	2.50	1.63	2.72
	後測	3.00	3.46	3.67	3.63	3.93
	差異	0.62	0.71	1.17	2	1.21
社會參與能力	前測	2.235	2.51	2.665	1.63	2.49
	後測	2.975	3.26	3.345	3.88	3.49
	差異	0.74	0.75	0.68	2.25	1

註：差異：「訓練後能力認知平均分數」減掉「訓練前能力認知平均分數」所得之數值，為能力認知提升分數。

農友園地

本專欄為農業試驗所農民諮詢服務業務，免費提供農友有關作物栽培技術問題診斷建議，詳情請參考本所網站（http://www.tari.gov.tw）—便民服務—申辦項目—農業試驗所作物病蟲害及土壤肥力診斷服務採樣注意事項，歡迎農友多加利用。

發生地點：嘉義縣番路鄉

受害作物/部位/徵狀：彩椒/植株/全株萎凋

鑑定人：蔡佳欣

診斷結果：青枯病(*Ralstonia solanacearum*)

建議事項：病株莖有褐化現象，由病組織可檢測出青枯病菌。

防治建議：此病於彩椒，植物保護手冊尚無推薦用藥，建議加強栽培管理。

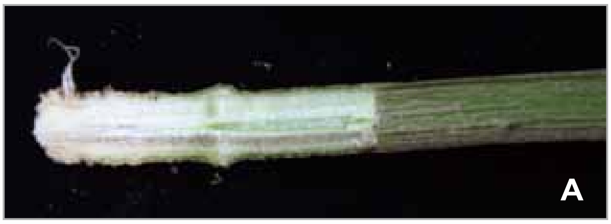
(1)此細菌多由土壤傳播，隨時拔除病株並銷毀，勿棄置排水溝。

(2)修剪工具剪過病株需消毒以免傳播到健株。

(3)勿從病田引水灌溉。

(4)避免與茄科作物連作。

(5)充分曬田可減少此病發生。


A

發生地點：南投縣國姓鄉

受害作物/部位/徵狀：枇杷/果體/黑斑與腐爛

鑑定人：蔡志濃

診斷結果：炭疽病(*Colletotrichum* sp.)

建議事項：依所送標本分離鑑定結果有炭疽病害，主要原因可能為套袋內因凝露後陽光照射造成傷害，之後炭疽病菌再侵入。防治方法可改善套袋資材，使通氣良好，再參考植保手冊枇杷炭疽病加強防治。

B

圖/文 農試所植病組/應動組

發生地點：台中市東勢區

受害作物/部位/徵狀：

椪柑/枝葉/白色蟲體

鑑定人：陳淑佩

診斷結果：吹綿介殼蟲

建議事項：經鏡檢為吹綿介殼蟲。

(1) 請去除危害嚴重的葉片、枝幹。

(2) 請參考植保手冊柑桔蟲害推薦藥劑使用，僅供栽培期參考。

(圖C、D)。

發生地點：南投縣仁愛鄉

受害作物/部位/徵狀：百合/葉片/嵌紋、壞疽、不長花苞

鑑定人：陳金枝

診斷結果：病毒病

皺葉型病徵：有檢測到百合斑駁病毒 (*Lily mottle virus*, 簡稱LMoV或LiMV)。主要病徵為葉部系統性斑紋或嵌紋，經由機械性傷口傳染或蚜蟲傳播。建議避免過度密植，以降低經由根部接觸傳染機會，定期巡視田區，有類似徵狀者，拔除病株且不留二代球(圖E)。

壞疽黃化型病徵：由國外進口種球種植後之植株，檢測到百合車前草嵌紋病毒 (*Plantago asiatica mosaic virus*, 簡稱PlAMV)。本病毒感染後會引起葉片黃化與壞疽條斑，嚴重時造成落葉，致植株生長不良。建議定期巡視田區，有類似徵狀者，拔除病株且不留二代球。清除田間雜草(尤其是車前草)，避免病毒透過雜草殘存而傳播至百合植株(圖F)。

活動采風

圖一、小黃瓜無農藥栽培技術成果觀摩會由本所應動組高靜華組長與植病組安寶貞組長聯合主持。

圖二、本所農場組吳錫家助理研究員解說敏豆田間栽培技術。

4月18日由本所應用動物組與植物病理組假雲林縣台西鄉泉州村林輔賢農友處，聯合舉辦「小黃瓜無農藥栽培技術成果觀摩會」。會中主要介紹本所研發出的病蟲害整合性管理技術，藉由完善的網室設施隔離害蟲，落實清園，以清除病蟲源棲息繁衍處，進行病蟲害監測，及利用「非農藥植物保護製劑」等加強防治處理措施，可以成功進行無農藥栽培。

本所於5月2日下午假南投縣仁愛鄉法治村武界活動中心，辦理敏豆健康管理生產體系講習會，邀請仁愛鄉栽培敏豆約80位農友參與活動。會中分別由本所農化組林毓雯助理研究員、谷婉萍助理研究員、作物組王毓華副研究員、農場組吳錫家助理研究員，就敏豆田間栽培管理及土壤施肥技術等詳細說明，透過合理化施肥及健康管理生產技術，輔導農友生產安全健康之敏豆。

圖三、嘉義分所育成觀賞用新品系彩色稻，於田間進行展示。

本所嘉義分所經過二十餘年研究，於5月15日上午舉行「彩色稻育成研究成果發表會」。本次發表會共展出具有觀賞價值的彩色稻新品系十個，分別為嘉農育1012205號至1012214號等，

活動采風

圖/技服組/農化組/嘉義分所/鳳山分所　文/編輯室

這些彩色稻係透過傳統雜交育種方式，逐步導入與組合葉片顏色、稻穗色彩及稻芒的變化，並將向農糧署提出品種權申請，多姿多彩的彩色稻，不僅為田間帶來豐富的新色彩，更將為台灣水稻開創出多元利用的新途徑。

本所嘉義分所於5月20日上午8時30分假台南市楠西區農會舉辦荔枝台農7號「早大荔」講習暨田間觀摩會。本次活動係專為南部地區農友介紹本所荔枝新品種，除介紹早大荔品種特性外，並講習荔枝栽培技術及分享本所近年來對荔枝產業投注之研究成果。本次活動由嘉義分所楊宏仁分所長與楠西農會郭富文總幹事共同主持，當地農友除品嚐早大荔風味外，並於現場與技術專家就南部栽培環境需注意的要點，提出心得分享，討論熱烈，活動圓滿結束。

圖四、左起：陳俊發農友、楠西區農會郭富文總幹事、李坤城農友，展示早大荔荔枝。

5月26日上午假臺中市大里區塗城路304巷農友果園區，舉辦荔枝台農2號(旺荔)品種授權成果發表及田間觀摩會，邀請台中市大里、太平、霧峰等地區農友，介紹荔枝台農2號旺荔在中部地區的結果情形。會中並由荔枝台農2號旺荔之育成者，已退休之本所鳳山分所經營利用系前主任鄧永興博士，解說荔枝台農2號之栽培要點與本品種特性及市場定位，會中並有多位農友提出荔枝台農2號栽培技術問題，由鄧永興博士親切回答，與會者對於此品種皆有更深入之印象。

圖五、本所鳳山分所經營利用系前主任鄧永興博士(左一)與大里區農會林永建總幹事及種植農友合影紀念。

桃新品種 台農4號「紅玉」耐儲運且櫥架壽命長

農試所作物種原組 溫英杰

本所103年4月8日新聞稿

水蜜桃果肉柔軟多汁，受到大多數消費者的喜愛。但是柔軟的果肉，在採收及運銷過程中容易造成損傷，失去商品價值而無法銷售，使果農及販售商產生很大的損失。為了改良水蜜桃果肉太軟且容易碰傷的缺點，行政院農業委員會農業試驗所利用雜交育種方法改良桃子果實硬度，成功育成平地桃新品種台農4號「紅玉」(圖一)，其果肉耐碰撞且櫥架壽命長，可降低農友採收及販售過程之損失。桃台農4號「紅玉」係農業試驗所於92年由雜交後代中選出，99年10月通過植物品種權之申請，100年品種授權予台中市東勢區農會種植及販售，現今已有商品生產上市。

9分熟的「紅玉」桃以果實硬度測定器測量果實硬度為每平方公分3.5公斤，遠高於9分熟水蜜桃硬度的每平方公分1.3公斤。而「紅玉」桃除了硬度較高，採收及運銷過程不易損傷外，果實與水蜜桃一樣甜而多汁，而且果形圓整，成熟時果皮全面呈豔紅色，容易與現有經濟栽培品種區別。「紅玉」桃的樹勢強健，對桃流膠病具有中等抗性，成熟期遇長時間陰雨下，果實仍有甜度，果實販售時櫥架壽命長，在生產及販售端都具有利地位。

「紅玉」桃開花期早（1月中旬），冬季休眠所需低溫時數少，台灣中部以北皆適合種植，種植期以冬季為佳。果實4月下旬至5月上旬成熟，平均果重130公克，果實綠熟期（7分熟）已有甜味，大面積生產時部份果實可提早採收當脆桃販售；主要商品生產可以在果實9分熟或風味最佳之完熟期才行採收運銷，不但果實品質佳且耐儲運，減少包裝成本及降低耗率，改善以往水蜜桃不耐貯運之缺點，提高生產及銷售者之獲利(圖二)。

圖一、桃台農4號「紅玉」在樹上結果情形。

圖二、桃台農4號「紅玉」耐儲運且櫥架壽命長。

作　　者：溫英杰研究員兼組長
連絡電話：04-23317800

阻擋蠢蠢欲動的腸病毒

EASY!

天氣變暖，腸病毒也開始蠢蠢欲動
記住小撇步，預防可以很簡單！

1．大人、小孩隨時用肥皂勤洗手

2．返家或抱嬰幼兒前，務必更衣及洗手

3．避免出入擁擠及空氣不流通的場所

4．保持居家通風和清潔

5．玩具經常清洗、消毒

行政院

TAIWAN CDC

廣告

魅力客家庄
共下來作客

政府自101年度起推動整合客庄群聚產業相關計畫，打造特色產業文化觀光亮點，成果令人驚豔！

投入金額計9千621萬5千元

增加觀光人潮約48萬7千人次

帶動消費金額9.3億元

- 人才培育
- 產業輔導
- 品牌行銷
- 遊程推廣

ISSN 1017-0863
9 771017 086004
GPN：2007900008
定價：NT$35

資料來源：客家委員會

行政院
Executive Yuan

政策廣告 歡迎轉貼